

Вестник Курганской ГСХА. 2025. № 3 (55). С. 3–10
Vestnik Kurganskoy GSNA. 2025; (3-55): 3–10

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 551.501(470.64)
Код ВАК 4.1.1

EDN: DYZHBK

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

Руслан Мусарбиевич Бисчоков¹✉, Рамета Езидовна Шокумова²

^{1, 2} Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, Нальчик, Россия

¹ rusbis@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-6694-319X>

² rameta77777@mail.ru

Аннотация. Цель – разработка искусственной нейронной сети для прогнозирования урожайности кукурузы с учетом изменения средней температуры воздуха и осадков в вегетационный период. В работе используется методика оценки адекватности временных рядов. Для проведения статистического оценивания по определению однородности и стационарности использованы критерии Диксона, Смирнова-Граббса, Стьюдента и Фишера. Разработка компьютерных моделей производилась построением искусственных нейронных сетей с исходными данными эмпирических рядов: на входе значения средней температуры воздуха и осадков за вегетационный период, разбитый на три интервала, а на выходе – урожайность культуры. Разработка проходит в 4 этапа: классификация, тестирование, обучение и прогнозирование. Используются модули: MLP – многослойный перцептрон, GRNN – обобщенно-регрессионная, RBF – радиальная базисная функция. Построение и классификация искусственной нейронной сети производится подачей на входе значений средней температуры воздуха и осадков, а на выходе полученное значение сравнивается с урожайностью и определяется остаток по данным первых 20 лет. Из построенных сценариев путем обучения нейронной сети по данным следующих 6 лет производится отбор 10 оптимальных моделей по всем модулям. Контрольные оценки позволяют из отобранных выбирать 5 моделей, для которых остатки близки к нулю. Последним этапом осуществляются прогнозирование урожайности кукурузы и сравнение с данными последних 6 лет. Вычисление прогнозных значений можно осуществить по 5 отобранным моделям и затем определить наиболее оптимальную, по которой в последующем проводить расчеты. Результатом исследования является построение оптимальных искусственных нейронных сетей для прогнозирования значения урожайности кукурузы на предстоящие 5 лет.

Ключевые слова: средняя температура воздуха, осадки, однородность, стационарность, анализ и прогноз урожайности, компьютерная модель, искусственная нейронная сеть.

Благодарности: работа финансировалась за счет средств бюджета ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова». Дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

Для цитирования: Бисчоков Р.М., Шокумова Р.Е. Анализ и прогноз урожайности кукурузы искусственной нейронной сетью // Вестник Курганской ГСХА. 2025. № 3(55). С. 3–10. EDN: DYZHBK.

Scientific article

ANALYSIS AND FORECASTING OF CORN YIELD BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Ruslan M. Bischokov¹✉, Rameta E. Schokumova²

^{1, 2} Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, Nalchik, Russia

¹ rusbis@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-6694-319X>

² rameta77777@mail.ru

Abstract. The purpose is to develop an artificial neural network for predicting corn yields, taking into account changes in average air temperature and precipitation during the growing season. The paper uses a methodology for assessing the adequacy of time series. The criteria of Dixon, Smirnov-Grubbs, Student and Fisher were used to carry out statistical evaluation to determine uniformity and stationarity. The development of computer models was carried out by building artificial neural networks with the initial data of empirical series as follows at the input, the values of the average air temperature and precipitation during the growing season, divided into three intervals, and at the output, the crop yield. The development takes place in 4 stages: classification, testing, training and forecasting. The following modules are used: MLP – multilayer perceptron, GRNN – generalized regression, RBF – radial basis function. The construction and classification of an artificial neural network is performed by entering the values of the average air temperature and precipitation at the input, and at the output the value obtained is compared with the yield and the remainder is determined based on the data of the first 20 years. Based on the data from the next 6 years, 10 optimal models for all the modules are selected from the constructed scenarios by training the neural network. The control estimates allow for choosing 5 models from the

© Бисчоков Р.М., Шокумова Р.Е., 2025